

A paradicsomnövény táplálóanyagforgalmának néhány összefüggése

I. A táplálóanyagok különböző arányának hatása a növény fejlődésére és terméshozamára

SOMOS ANDRÁS, FERENCZ VILMOS, SOVÁNY ZSUZSANNA és
GUJDI BARNA

*Kertészeti és Szőlészeti Főiskola Zöldségtermesztési
Tanszéke és MTA Talajtani és Agrokémiai Kutató
Intézete, Budapest*

A magyarországi zöldségtermesztésben már évtizedek óta jelentős helyet foglal el a paradicsom. Ma is a legnagyobb területen termesztett zöldségnövényeink közé tartozik. Távlati terveinkben termőterületét tovább kívánjuk bővíteni olyan mértékben, hogy a zöldségnövényekkel hasznosított területnek mintegy 30%-án paradicsom lesz.

A termesztés gazdaságosságának és jövedelmezőségének biztosítása céljából további erőfeszítéseket kell tennünk a termésátlagok növeléséért. Az öntözés nagyarányú kiterjesztése a zöldségtermesztésben és műtrágyaiparunk rohamos fejlődése a jövőben mind nagyobb lehetőséget nyújt az öntözés és a műtrágyázás általános kiterjesztésére. Jelenlegi trágyázási rendszereink sok tekintetben elavultak. A korszerű zöldségtermesztés — szűkebb értelemben véve a paradicsomtermesztés — hazai általános elterjesztésének előfeltétele a zöldségfélék tápanyagforgalmának részletesebb megismerése. Az említett hiányosságok csökkentése érdekében kísérletünkben az alábbi összefüggések tisztázását tűztük célul:

1. Rögzíteni a növény fejlődési ütemét és a termés alakulását a különböző arányú NPK trágyázás hatására.
2. Megállapítani a táplálóanyagfelhasználás arányait és ütemét, valamint a növény egyes részeinek összetételbeni változásait a rendelkezésre bocsátott különböző táplálóanyag-arányok függvényében.

Kísérleti módszer

A célnak megfelelően egy, a hajtásban és szántóföldi termesztésben egyaránt bevált, rövid tenyészidejű korai fajtával, a „Turul”-al, tenyészedeny-kísérletet állítottunk be szélsőséges NPK arányokkal, a következő séma szerint:

- | | |
|---------------------|---------------------|
| 1. kezelés: NPK | 4. kezelés: N—P—K/3 |
| 2. kezelés: N/3—P—K | 5. kezelés: 3N—P—K |
| 3. kezelés: N—P/3—K | 6. kezelés: N—3P—3K |

A négyszeres ismétlésben végzett kísérletben a kezelésenként 20 tenyészedeny mindegyike 16 kg mosott folyami homokot tartalmazott.

Az alap (1.) kezelés 16 kg homokra számított MITSCHERLICH-oldatnak megfelelő tápanyagmennyiséget kapott [2], a homoktömeg vízkapacitása háromnegyed részének megfelelő vízmennyiségben.

Közvetlenül a növények kiültetésekor az egyes kezelések az 1. táblázatban feltüntetett összetételű oldatokat, valamint tenyészedenyenként 8 ml HOAGLAND-féle A—Z oldatot kaptak [1]. Az oldatok tenyészedénybe juttatása után a növényeknek csak vezetékvíz utánpótlást adtak.

(Ugyanezek a növények a Kertészeti és Szőlészeti Főiskola Zöldségtermesztési Tanszékén részletes vízforgalomvizsgálatokat végeztek. Erre a célra a tenyészedenyek alján egy zárható üvegedényt helyeztek el, amelyből a párologtatás mértékének megfelelően a víz egy vízvezető üvegglyapoptnyaláb közvetítésével folyamatosan pótlódott. Így lehetővé vált a tenyészidő folyamán a felhasznált víz pontos mérése [4].)

1. táblázat
A különböző kezelések 1—1 tenyészedényébe (16 kg homok)
adott oldat összetétele, g/liter

	1. N—P—K	2. N/3—P—K	3. N—P/3—K	4. N—P—K/3	5. 3N—P—K	6. N—3P—3K
Ca(NO ₃) ₂	8,0	2,33	8,0	8,0	24,0	6,0
NH ₄ NO ₃	13,32	4,44	13,32	13,32	39,96	13,32
NaCl	2,65	2,65	2,65	2,65	2,65	2,65
MgSO ₄ · 7H ₂ O	5,32	5,32	5,32	5,32	5,32	5,32
KH ₂ PO ₄	1,60	1,60	0,53	0,53	1,60	4,80
K ₂ HPO ₄	2,65	2,65	0,85	0,85	2,65	7,95
KCl	—	—	2,20	—	—	—
CaHPO ₄	—	—	—	2,46	—	—
Oldat pH	6,2	7,2	5,7	5,6	5,1	7,9
Talaj pH VI. 10.	7,2	7,4	7,6	7,4	7,4	7,3

A fedhető hollandágokban lefolytatott kísérlet fontosabb adatai:

Magvetés: 1958. III. 4. Tűzdelések: III. 27. és IV. 15. Tenyészedénybe ültetés: V. 14-én.

A mintavétel időpontja:

VI. 27. (az első termések érésének idején)

VII. 25. (egy hónappal a termésérés kezdete után)

IX. 10. (a tömeges érés idején)

IX. 24. (a tenyészidő végén).

A mintavétel módja: Minden vizsgálat alkalmával kezelésenként 4 növény, gyökereik óvatos letisztítása után gyökér, szár, levél és termés részekre választva megfelelő aprítás és átlagolás után került feldolgozásra.

Megfigyelések és elvégzett vizsgálatok:

1. A vegetatív részek fejlődése.

2. A generatív részek fejlődése és a termésérés üteme.

3. A növény és részeinek súlyalakulása a tenyészidő folyamán.

1. A vegetatív részek fejlődése

Az egyes kezelések hatása szembetűnő fejlődéscsbeli, valamint morfológiai különbségekben jelentkezett.

A megfigyelések eredményei röviden az alábbiakban összegezhetők:

1. A palánták ültetésekor teljesen egyöntetű növényállományból 4 nap után az 5. kezelés (3N) növényei megsárgultak, egy további hét után pedig — kettő kivételével — csaknem teljesen elpusztultak.

2. Az alapkezelés növényei aránylag lassu kezdeti növekedés után kiegyenlített maradtak. Az egész tenyészidő folyamán a legnagyobb hasonlóságot mutatták a kísérlet beállításával egyidőben a szabadföldbe ültetett növények fejlődésével.

3. A N-hiányos kezelés növényei kezdeti gyors növekedés után sárgulni kezdtek, és másfél hónappal a kiültetés után fejlődésük teljesen megállt. A növények pusztulását kétségtelenül a nitrogénhiány okozta, ugyanis a sárguló növények közül öt egyed két ízben (VI. 20. és VII. 18-án) az alapmenyiség egyharmadának megfelelő nitrogénutánpótlást kapott (2/a. kezelés). Ennek hatására a növények teljesen helyrejöttek, és a továbbiakban az 1. kezelés növényeihez hasonlóan fejlődtek.

4. A P-hiányos kezelés növényei alacsonyabbak maradtak, leveleik kicsinyek, vékony levélvelűek voltak. Oldalhajtásaik senyvedtek. Színük sötétzöld volt, és későn kezdtek el virágozni. Rendellenes fejlődésük dacára a tenyészidő végéig nem pusztultak el.

5. A K-hiány elsősorban az egyenlőtlen fejlődésben nyilvánult meg. A tenyészidő közepén a levelek sárgultak, a levélszélek sodródtak, és több növényen mozaikszerű színeződés mutatkozott. Augusztus közepétől a növények regenerálódtak, azonban kisebb mértékben, mint a többi kezelés. Sárguló jellegük végig megmaradt.

6. Terebélyes, sötétzöld növények jelzik a P-többletet. A nagyszámú terméskötés mellett igen vontatott volt az érés. A tünetek hasonlóak a P-hiány esetében tapasztaltakhoz.

A fentebb összefoglalt fejlődésbeli különbségeket elég jól szemléltetik az 1., 2. és 3. feldolgozás idején készült fényképek (1., 2., 3. ábra).



1. ábra
A növények június 27-én

2. táblázat

A fürtök, virágok és termés-kötések száma VI. 8-án (db/20 növény)

(1) Kezelés	(2) Fürtök száma	(3) Virágok száma			(4) Kötések száma			(5) Virágok	(6) Kötések
		1.	2.	3.	1.	2.	3.		
		fürtön			fürtön				
1. N—P—K ...	40	89	18	—	45	4	—	107	49
2. N/3—P—K ..	79	90	88	4	76	24	4	182	104
3. N—P/3—K ..	44	86	28	5	41	—	—	119	41
4. N—P—K/3 ..	44	85	28	—	41	—	—	113	41
5. 3N—P—K ..	11	39	—	—	16	—	—	39	16
6. N—3P—3K .	51	89	40	5	46	—	—	134	46

A különböző tápanyagösszetétel hatása jelentős mértékben megmutatkozott az egyes kezelések növényein kifejlődött virágfürtök, virágok és termés-kötések számában. A tenyészidő előrehaladtával a változások számbavétele egyre nehezebbé vált, s így ezek alakulását csupán egy időpontban, VI. 8-án rögzítettük (2. táblázat).



2. ábra

A növények július 25-én

2. A generatív részek fejlődése és a termésérés üteme

Eltekintve az 5. kezeléstől, amelynek növényei a későbbiek folyamán kiestek a kísérletből, a fürtök és a virágok mennyisége tükrözi a végső termés-eredményeket is. Feltűnőek a 2. kezelés kiugró adatai, amelyek egyrészt a korai terméskötésben, másrészt azokon a növényeken, amelyek a későbbiek folyamán N-pótlást kaptak, a termés mennyiségében realizálódtak. Feltehető, hogy ezek az adatok kifejezik az alkalmazott kezelések helyességi sorrendjét is a terméshozam tekintetében.

Érdekes a 2. és a 6. kezelés összehasonlítása: az N—P arány a kettőben azonos, de az abszolút mennyiségek különböznek. Feltéve, hogy a K mennyisége nem volt korlátozó faktor — ami az 1. és 4. kezelés adatai között mutatkozó csekély eltérésből következtethető, úgy látszik, hogy a jelenlevő N fölös mennyisége a paradicsomnál is hátráltatja a fürtök és a virágok kifejlődését, valamint a terméskötést.

Az ebben az időben végzett pH mérések adatai (lásd 1. táblázat) szerint az egyes kezelések ebben a tekintetben alig különböznek, s így a mutatkozó különbségek feltétlenül az eltérő tápanyagellátottság következményei.

A növénynek részünkre legfontosabb része a termés, és így az egyes kezelések értékelésében döntő szerepet játszik. A paradicsomnál a változások értékelése két vonatkozásban indokolt. Egyrészt a termés abszolút mennyisége, másrészt az érés kezdete és az érés üteme tekintetében. A korai termesztésben az utóbbi még fontosabb.

Ez kísérletünkben két maximumot mutat, azonban a kezelésektől függően jelentős eltolódásokkal (4. ábra).

Az alapkezelés maximumai a növény 19 és 22 hetes korában, július végén és augusztus közepén mutatkoztak. Ettől lényegesen eltér a 2. kezelés,



3. ábra

A növények szeptember 10-én

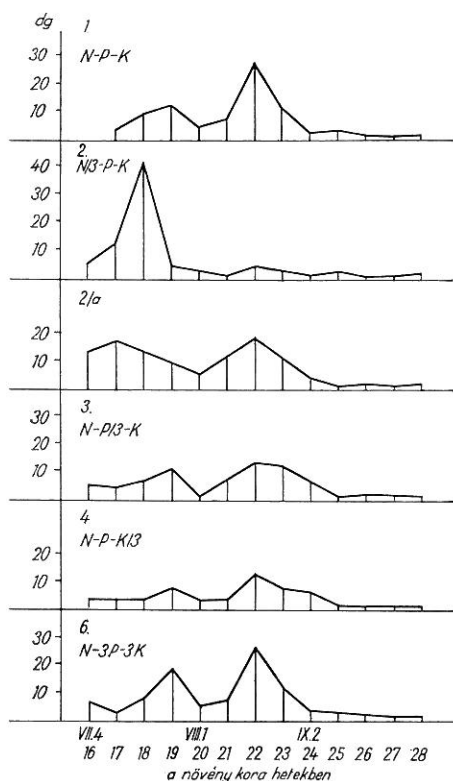
amelynél az első maximum kb. 1 héttel előbb feltűnően nagymértékben következett be, míg a második csaknem teljesen eltűnt.

Igen érdekesen tükröződik a N-hatás azoknál a 2. kezelésű (N-hiányos) növényeknél, amelyek pótlólag (jún. 10-én) N-kiegészítést kaptak (2/a. kezelés). A kiegészítés az alapkezelés N-mennyiségéig történt. Ezeknél a növényeknél az érés üteme kiegyenlítetté vált.

A többi kezelésben az érés üteme körülbelül azonos. Említést érdemel, hogy a kísérlettel párhuzamosan szabadföldön termesztett növények érési ideje jóval későbbre tolódott — a növény 24–25–26 hetes korára, anélkül, hogy az első maximum mutatkozott volna. Ez a változás megerősíti a növények stádiumos fejlődéséből levonható szabályt.

Az itt szerzett tapasztalatokból, kiegészítve a Zöldségtermesztési Tan-
széken a paprika tápoldatos termesztésénél észlelt összefüggésekkel [3, 5], továbbá ZSURBICKIJNAK [6] hasonló megállapításaival, úgy látszik, hogy az egyes fejlődési szakaszokban a növények tápanyagigénye (összetétel és mennyiség tekintetében) változik. A hő- és fényigény alakulásáról Lisenko és követőinek ide vonatkozó vizsgálataiból már néhány kultúrnövény esetében ismerjük az alapvető összefüggéseket. A tápanyagigénynél is minél előbb bizonyosságot kell szereznünk az említett föltevés helytállóságáról. Amennyiben ez így van, akkor a trágyázás technológiai eljárásait eszerint kell kidolgozni.

A fenti tapasztalatok is arra mutatnak, hogy a tápanyagok összetételének és mennyiségének megfelelő — a növény igényeit követő — változtatásával a koraiság és a termőképesség ugyanazon a fajtán belül is jelentősen javítható, és a trágyázási költségek az így jelentkező trágyamegtakarításból csökkenthetők.



4. ábra

A termésérés üteme a különböző kezelés esetén, átlag

3. A növény és részeinek súlyalakulása a tenyésztő folyamán

A már ismertetett megfigyeléseket számszerűen támasztják alá azok az adatok, amelyeket a növény, illetve egyes részeinek friss súlya mutat a különböző vizsgálati időpontokban (3. táblázat).

A tenyészedényekbe majdnem azonos súlyú növényeket ültettünk. Súlyuk 10 növény átlagában 21,3 g volt ± 2 g eltéréssel. Ezt az átlagsúlyt,

3. táblázat

A növény és egyes részeinek szárazanyagtartalma g-ban a tenyésztő folyamán

(1) Kezelés	(2) Mintavételi idő	(3) Gyökér	(4) Szár	(5) Levél	(6) Termés	(7) Összesen
1. N—P—K ..	V. 9.	—	—	—	—	—
	VI. 27.	6,53	8,16	17,70	15,35	47,74
	VII. 25.	8,28	16,70	32,23	34,15	91,36
	IX. 10.	8,50	15,56	30,60	33,60	88,26
	IX. 25.	5,10	16,10	32,35	51,17	104,72
2. N/3—P—K	V. 9.	—	—	—	—	—
	VI. 27.	8,02	11,70	18,20	28,00	65,92
	VII. 25.	6,60	15,80	21,45	41,49	85,34
	IX. 10.	5,10	13,40	24,00	45,53	88,03
	IX. 25.	3,10	10,45	21,80	44,61	79,76
3. N—P/3—K	V. 9.	—	—	—	—	—
	VI. 27.	4,00	7,60	14,77	12,80	39,17
	VII. 25.	7,50	17,20	33,20	22,66	80,56
	IX. 10.	7,00	17,10	26,30	40,42	90,82
	IX. 25.	5,18	12,60	25,70	42,38	86,86
4. N—P—K/3	V. 9.	—	—	—	—	—
	VI. 27.	3,50	6,80	14,60	9,70	34,60
	VII. 25.	5,10	13,40	26,60	25,67	69,77
	IX. 10.	7,00	14,90	30,80	37,57	90,27
	IX. 25.	5,10	12,80	27,50	36,94	82,34
6. N—3P—3K	V. 9.	—	—	—	—	—
	VI. 27.	4,80	12,60	21,80	13,80	51,00
	VII. 25.	6,90	20,70	34,60	52,89	115,09
	IX. 10.	8,80	22,10	36,80	51,69	119,39
	IX. 25.	7,30	18,50	30,50	62,28	118,58

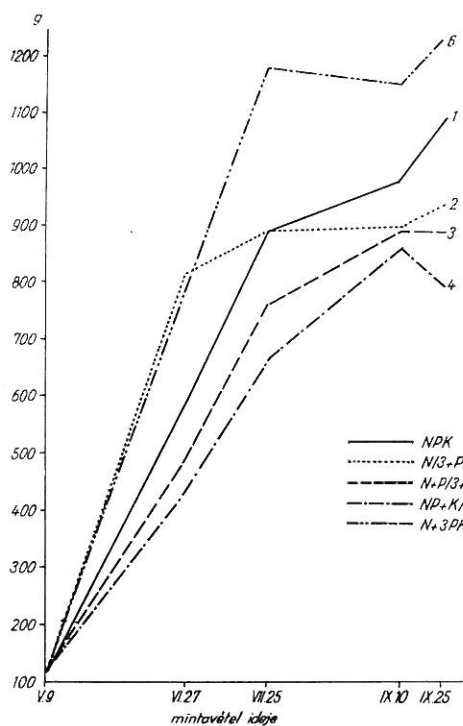
valamint az egyes részek súlyátlagát vettük egységesen az V. 9 én végzett vizsgálat súlyadataként (5. ábra).

1. Bár a teljes növény súlygyarapodásának grafikonja a termés és a növény többi része között levő nagy súlyaránytalanság miatt meglehetősen torzított, néhány következtetés levonható:

a) A növény egyenletes súlygyarapodása kb. július végéig tartott, majd mintegy másfél hónapos viszonylagos pangás után újabb, rohamos súlygyarapodás következett be.

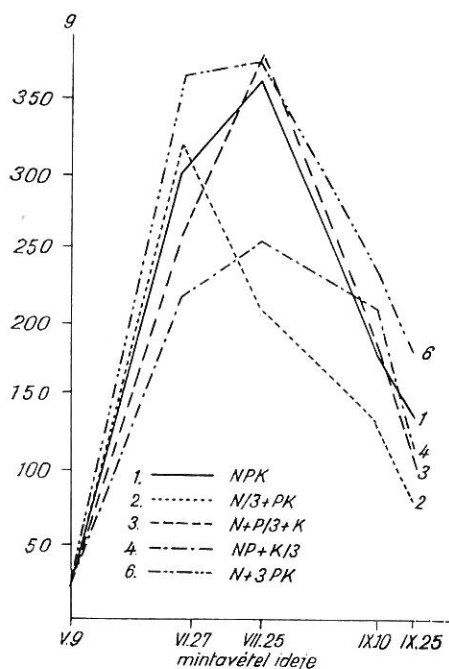
b) A kisebb mérvű gyarapodás időszaka egybeesett a termésérés második maximumának idejével.

c) Az egyes kezelések lényeges eltolódást mutattak. A legintenzívebb súlygyarapodást az N/3-as (2) kezelésnél tapasztaltuk, mindaddig, míg a fel-lépő N-hiány hatására a növény gyarapodása le nem állt. A szeptemberben mutatkozott újabb súlygyarapodást az utolsó termések aránylag nagymértékű fejlődése okozta. Ez a jelenség mutatkozott az 1. és a 6. kezelésnél is. A P/3 és a K/3 variánsnál ez az újabb gyarapodási szakasz elmaradt, ill. az utóbbinál a száraz és a levelek nagymértékű elszáradása miatt csökkenés következett be.



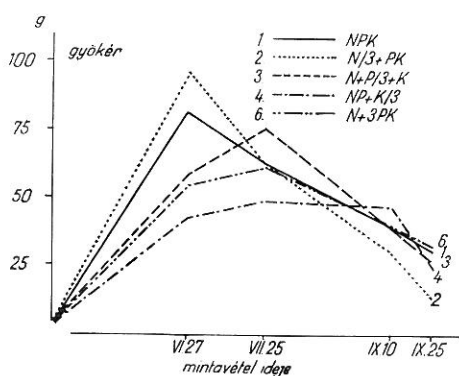
5. ábra

A növények fejlődése a tenyésztő folyamán (friss súly, g) a különböző kezeléseinél



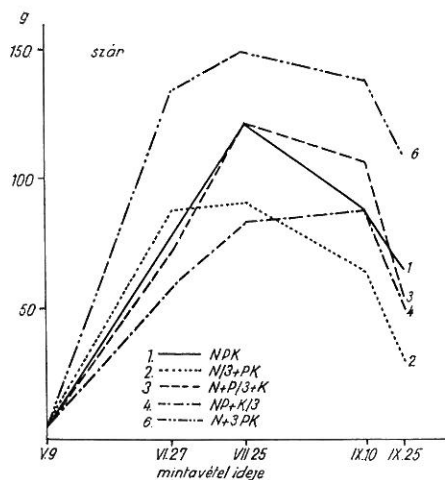
6. ábra

A növények fejlődése a tenyésztő folyamán. Friss súly g a termés kivételével



7. ábra

A gyökér fejlődése a tenyésztő folyamán. Friss anyag g



8. ábra

A szár fejlődése a tenyésztő folyamán. Friss anyag g

A háromszoros P—K adag abszolút értékben növelte úgy a lombozat, mint a termés mennyiségét, amiből következik, hogy az alapkezelésben a P—K korlátozó mennyiségben lehettek. A P/3 kezelésnél határozott depresszió mutatkozott. A K/3 variáns a legalacsonyabb súlyértékeket eredményezte.

2. A növények termésen kívüli részének gyarapodása némileg más képet mutatott, és bizonyítja az egyes kezelések nagy befolyását a növény és a termés súlyarányának alakulására (6. ábra).

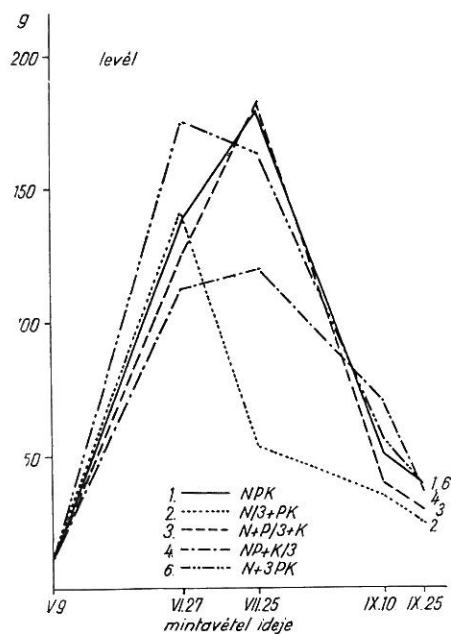
A növények termésen kívüli részének friss súlygyarapodása általában július végéig, az első termésérési periódus befejeztéig tartott. Ettől az időponttól rohamos súlycsökkenés következett be.

Az egyes kezelések hatása két irányban mutatott lényeges eltolódást, egyrészt a gyarapodás ütemét, másrészt annak abszolút értékét illetően:

A legrohamosabb súlygyarapodást a 6. kezelés mutatta. Feltűnően alacsony értékkel maradt le a K-hiányos variáns, amelynél a súlygyarapodási görbe teljesen eltér a többi jellegétől. Mind a növekedési, mind a súlycsökkenési szakasza sokkal vontatottabb.

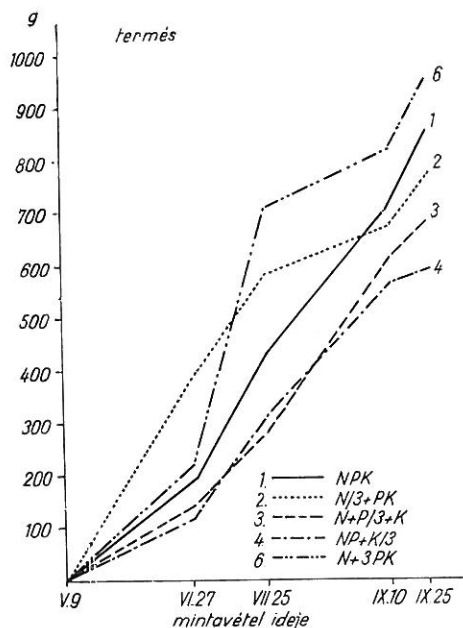
A szárazanyagra vonatkoztatott fejlődési görbék leszálló ágai csak szeptember elején mutatnak hirtelen esést. A friss anyagéival ellentétben ezt megelőzően kb. egy hónapos időszakban kevés változást mutatnak.

Az egyes kezelések hatása kb. ugyanúgy mutatkozott, mint a friss anyag súlyviszonyainak alakulásánál.



9. ábra

A levél fejlődése a tenyészidő folyamán.
Friss anyag g



10. ábra

A termés fejlődése a tenyészidő folyamán.
Friss anyag g

A különféle kezelések hatására a növény és a termés friss súlyarányai a következőképpen alakultak:

Kezelés:	Növény/termés aránya:
1. N—P—K	1 : 6,4
2. N/3—P—K	1 : 10,9
3. N—P/3—K	1 : 6,1
4. N—P—K/3	1 : 5,1
5. N—3P—3K	1 : 5,3

Bár a 2. kezelés növényei feltűnő hiánytüneteket mutattak, a termés súlyaránya messze a legkedvezőbb. Ez a tény igen figyelemreméltó, tekintettel arra, hogy a termés abszolút mennyisége alig 10%-kal maradt el az alapkezelés termésétől. A N-hiányos táplálás a korai termesztés egyik gyakorlatilag is alkalmazható módszerének látszik.

Egyenként vizsgálva a különféle növényi részek súlyának alakulását, a következőket állapíthatjuk meg:

Gyökér: A különböző kezelések növényeinek gyökérzete a növekedés ütemét tekintve két csoportra osztható: az alap és a 2. kezelés növényeinek gyökérrendszere mennyiségben már VI. 27-én elérte a maximumot, míg a többi kezelést csak kb. egy hónappal később. Tekintettel a laza homoktalajra, a gyökérfejlődés feltehetően a tápanyagfelvételi viszonyokhoz alkalmazkodott. Ezt látszik bizonyítani a feltűnő tápanyaghiányt mutató 2. kezelés kiugró gyökérmennyisége is. A legnagyobb termést adó 6. kezelés növényeinek gyökerei közepes fejlődést mutattak.

A gyökerek szárazanyagsúlyának alakulása csupán időbeli eltolódást mutatott a friss súlyhoz képest. A súlygyarapodás szeptember elejéig tartott, megtartva nagyjából azt a sorrendet, amely az egyes kezelések hatására a friss súly tekintetében kialakult.

Szár: A szárak súlygyarapodása lényegesen különbözik a gyökereknél tapasztaltaktól.

A friss súlyt tekintve magasan kiválik a 6. kezelés hatása a szárak gyors, erőteljes kifejlődésére és elfásodására. A 2. és a 4. kezelés mutatja a legalacsonyabb szintet.

A súlygyarapodás üteme csaknem azonos, kivéve a K-hiányos kezelést, amelynél a gyarapodási szakasz igen elnyújtott.

A szárazanyag súlyának alakulása lényegében megegyezik az előbbivel. Mint az a gyökér esetében is tapasztalható volt, augusztusban a szárazanyag-tartalomban lényeges változás nem történik.

Levél: A levelek súlyának alakulása három kezelésben (1., 3., 6.) egyértelműbb képet mutat, mint a szár esetében. A 2. variánsnál hirtelen következik be a leszáradás. A K-hiányos kezelésnél ez a folyamat lassúbb ütemben történik.

A súlygyarapodás általában július végéig tartott, ezt követően igen rohamos száradás következett be.

A szárazanyag súlya másképpen alakult, amennyiben az egyes kezelések nagyobb különbségeket okoztak. Határozott sorrend alakult ki, amely teljesen követi a szár szárazanyagsúlyának alakulását. Különösebb eltérés csupán a 3. kezelésnél tapasztalható, ahol a szárazanyagsúly csökkenése július végétől kezdődik.

Termés: A termés folyamatos fejlődésével különbözik a növény többi részének súlygyarapodásától.

A terméssúly alakulása az egyes kezelések értékét jelöli a gyakorlat szempontjából. *A legkiegyenlítettebb az alapkezelés fejlődési görbéje volt*, ami a tápoldat összetételének helyességét bizonyítja. A hiányos kezelések kivétel nélkül kevesebb termést eredményeztek az alapkezelésnél. A sorrend így alakult:

N/3	9,6%	terméscsökkenés
P/3	19,5%	„
K/3	31,0%	„

Ez a sorrend a K nagy fontosságát domborítja ki a termésképzés szempontjából.

A növények habitusát tekintve nem ezt a sorrendet vártuk. A legnagyobb mértékben a N-hiányos kezelés növényei sínylették meg a tápanyaghiányt és a K szükségben szenvedők mutatták a legkevesebb kóros elváltozást.

Gyakorlati szempontból értékesíthetőnek látszik az alapkezelésnél nyert tapasztalat, amelynek értelmében a fejlődés kezdetén tudatosan előidézett N-hiány felhasználható a koraiság fokozásában.

A háromszoros PK adagolás 11,6%-os termésnövekedést eredményezett. Ez a tény ugyancsak gyakorlati szempontból lehet jelentős, akár a permetező trágyázás, akár más trágyázástechnikai eljárások kidolgozásában.

Az egyes kezelések egy növényre számított átlagos termésáhozama és egy termés átlagsúlya a 4. táblázatban feltüntetettek szerint alakult.

4. táblázat

A termés mennyisége évenként

(1) Kezelés	(2) Átlagtermés db	(3) Összes ter- més g	(4) Egy bogyo súlya g
1. N—P—K	18	854	47,4
2. N/3—P—K	12	772	64,3
3. N—P/3—K	14	687	48,8
4. N—P—K/3	14	589	42,0
6. N—3P—3K	20	953	47,6

Feltűnő a 2. kezelés nagy átlagsúlya, ami feltehetően azzal magyarázható, hogy a N-hiány jelentkezésétől fogva terméskötés nem történt, s így a már meglévő termések fokozottabban fejlődhettek.

Megjegyzendő, hogy kísérletünkben nem sikerült a szabadföldi párhuzam átlagtermését elérni, amely 1335 g volt.

Összefoglalás

Tenyészedény kísérletben homokkultúrában hatféle összetételű tápoldattal vizsgáltuk a N, P, K mennyiségének és arányának hatását a paradicsomnövény vegetatív és generatív részeinek fejlődésére, a termésérés ütemére és a növényi részek súlyarányainak alakulására a tenyészidő folyamán.

Az N/3, P/3, K/3 kezelések vegetatív részein hiánytünetek mutatkoztak. Az N—P—K kezelés egészségesen, egyenletesen fejlődött. Az N—3P—3K kezelést erős vegetatív fejlődés, nagyszámú terméskötés, de vontatott érés jellemezte.

A fürtök, virágok és terméskötések számából feltűnően látszik a sok N csökkentő és a kevés N fokozó hatása. A kevés N koraiságot javító hatása is határozottan megnyilvánult. A kezdeti kis N-adaggal elérhető terméskoraiság-fokozás a gyakorlatban is hasznosítható. Az első termések kifejlődése után azonban a N-adagot növelni kell, hogy a további vegetatív fejlődést és termés-hozást biztosítsuk.

Az egyes növényi részek súlya az N—3P—3K kezelésben volt a legnagyobb. Az egy-egy elemből a szükségesnél kevesebbet tartalmazó kezelések hatására a gyökérszövet kivételével mind a vegetatív szervek, mind a termések súlya csökkent.

A tápanyagok mennyiségének és összetételének megfelelő — a növény igényeit követő — változtatásával a koraiság és a termőképesség ugyanazon a fajtán belül is jelentősen javítható.

Érkezett: 1964. július 31.

Irodalom

- [1] HOAGLAND, D. R., HOFFMANN, R. & PAULING, H.: The water-culture method for growing plants without soil. Agric. Exp. Sta. Berkeley. Circ. 347. 1939.
- [2] MITSCHERLICH, E. A., HOFFMANN, R. & PAULING, H.: Landw. Jb. **49**. 335. 1916. Cit. in: Schropp, W.: Der Vegetationsversuch. Neumann, Berlin. 1951.
- [3] SOMOS, A.: A paprika termesztése tápoldatban. Kézirat. Budapest. 1964.
- [4] SOMOS, A. & SOVÁNY, Zs.: A vízforgalom alakulása néhány paradicsomfajtánál. Kertészeti és Szőlészeti Főisk. Évk. 49—68. 1959.
- [5] SOMOS, A. & TURI, I.: A paprika tápoldatos termesztése homoktalajon. Kézirat. Budapest. 1963.
- [6] ZSURBICKIJ, Z. I.: A növény ásványi táplálkozásának fiziológiai jellemzése. MTA Agrártud. Oszt. Közlem. **22**. 189—201. 1963.

К вопросу об обмене питательных веществ в растениях томата. I. Влияние различных соотношений питательных веществ на развитие и урожайность растений

А. ШОМОШ, В. ФЕРЕНЦ, Ж. ШОВАНЬ и Б. ГУЙДИ

Кафедра овощеводства ВУЗа садоводства и виноградарства, Научно-исследовательский институт почвоведения и агрохимии А. Н. Венгрии, Будапешт

Резюме

В вегетационных опытах на песчаных культурах с шестью питательными растворами различного состава мы изучали влияние количества и соотношений N, P, K на развитие вегетативных и генеративных органов растений, на темп созревания плодов, а также на изменение весовых соотношений отдельных частей растений томата за вегетационный период.

Под влиянием внесения N, P, K, растения показали равномерные и нормальные рост и развитие. В вариантах N/3, P/3, K/3 на вегетативных частях растений появились признаки голодания. В вариантах N—3P—3K наблюдалось усиленное развитие вегетативных частей, образовалось большое количество завязей, но созревание затянулось на длительное время.

Количество образовавшихся цветов, завязей и соплодий ясно указывают на подавляющее влияние больших доз азота, а внесение меньших доз азота приводит к увеличению урожая томатов. Небольшие дозы азота также положительно влияют на раннеспелость урожая. Ускорение созревания томатов, путем внесения малых доз азота в начальных стадиях развития растений, можно использовать и в практике сельскохозяйственного производства. Однако, после первых сборов урожая томатов необходимо увеличивать дозы внесения азота для того чтобы обеспечить дальнейшее развитие вегетативных частей растений и получение урожая.

Вес отдельных частей растений был наибольшим в вариантах N—3P—3K. В вариантах где отдельные элементы питания вносились в недостаточных количествах, под влиянием голодания растений уменьшался как вес вегетативных органов растений (кроме корневой системы), так и вес урожая.

Соответствующим регулированием количества и состава питательных веществ, исходя из потребности растений в различных фазах его развития, можно значительно повысить раннеспелость и урожайность даже внутри одного и того же вида.

Табл. 1. Состав различных питательных растворов, внесенных в вегетационные сосуды, в гр./литр. (В одном сосуде 16 кг. песка). 1—6 номера вариантов.

Табл. 2. Количество цветов, завязей и соплодий в штуках (20 растений), 8 июня. (1) Номер и обозначение варианта. (2) Число соплодий. (3) Число цветов на I, II и III соплодиях. (4) Число завязей на трех соплодиях. (5) Общее количество цветов. (6) Общее количество завязей.

Табл. 3. Вес сухого вещества отдельных частей растений и всего растения в гр. за вегетационный период. (1) Номер и обозначение вариантов. (2) Время взятия образца. (3) Корень. (4) Стебель. (5) Листья. (6) Плоды. (7) Сумма.

Табл. 4. Урожай с отдельных кустов. (1) Варианты. (2) Средний урожай в штуках. (3) Валовой урожай в граммах. (4) Вес одного плода в гр.

Рис. 1. Растения 27 июня.

Рис. 2. Растения 25 июля.

Рис. 3. Растения 10 сентября.

Рис. 4. Темп созревания плодов, среднее значение.

Рис. 5. Развитие растений в течении вегетационного периода (Вес свежих растений, в гр. в различных вариантах).

Рис. 6. Развитие растений в течении вегетационного периода (в гр. без урожая). Вес свежих растений.

Рис. 7. Развитие растений в течении вегетационного периода. Вес свежих растений в гр.

Рис. 8. Развитие стебля растений в течении вегетационного периода. Вес свежих растений в гр.

Рис. 9. Развитие листьев растений в течении вегетационного периода. Вес свежих листьев в гр.

Рис. 10. Формирование урожая в течении вегетационного периода. Вес свежих плодов в гр.

Quelques corrélations de la nutrition minérale de la tomate I.

L'effet des matières nutritives en rations différentes sur la croissance et rendement des plantes

A. SOMOS, V. FERENCZ, ZS. SOVÁNY et B. GUJDI

Haute École d'Horticulture et de Viticulture, Chaire de Production Maraîchère et Institut des Recherches de Pédologie et de Chimie Agricole de l'Académie des Sciences de Hongrie, Budapest

Résumé

Les auteurs ont étudié par des expériences en pots remplis de sable, en employant des solutions nutritives de six sortes de composition, l'effet de la quantité et du rapport de N, P et K sur le développement des parties végétatives et génératives de la tomate, la marche de la maturation de la récolte et la proportion du poids des parties végétales pendant la période végétative.

Par l'effet du traitement N—P—K les plantes se sont développées en bonne santé, de manière uniforme. Les parties végétatives des traitements N/3, P/3, K/3 ont présenté

des symptômes de carence. Le traitement N/3, P/3 a été caractérisé par un fort développement végétatif, un grand nombre de nouaisons et une maturation traînante.

Le nombre des grappes, des fleurs et des nouaisons montre ostensiblement l'effet réduction de l'azote en abondance et l'effet stimulant des petites quantités de N. L'effet favorable des petites quantités de N s'est aussi révélé nettement. L'augmentation de la précocité de la moisson sous l'effet des petites doses initiales d'azote peut aussi être utilisée dans la pratique. Mais après le développement des premières récoltes il faut augmenter la dose de N, pour assurer le développement végétatif et un bon rendement ultérieur.

Le poids des diverses parties végétales a été le plus grand dans le traitement N/3, P/3, K. Dans les traitements contenant moins que le nécessaire de l'un des éléments le poids des parties végétatives et aussi des récoltes a diminué, le poids des racines excepté.

Par un changement convenable de la quantité et de la composition des matières nutritives, l'on peut, en tenant compte des exigences de la plante, améliorer considérablement la précocité et la productivité aussi de la même espèce.

Fig. 1. Les plantes le VI. 27.

Fig. 2. Les plantes le VII. 25.

Fig. 3. Les plantes le IX. 10.

Fig. 4. La marche de la maturation, en moyenne.

Fig. 5. Le développement des plantes au cours de la période végétative (poids frais, g) dans les différents traitements.

Fig. 6. Le développement des plantes au cours de la période végétative (g à l'exception des fruits). Poids frais.

Fig. 7. Le développement des racines pendant la période végétative, matière fraîche, g.

Fig. 8. Le développement de la tige au cours de la période végétative, matière fraîche, g.

Fig. 9. Le développement des feuilles du cours de la période végétative, matière fraîche, g.

Fig. 10. Le développement des fruits au cours de la période végétative, matière fraîche, g.

Tableau 1. Les différents traitements. Composition des solutions ajoutées à chacun des pots (16 kg de sable), g/litre. 1—6. Nombre des traitements.

Tableau 2. Nombre des grappes, des fleurs et des nouaisons, le VI. 8 (sur 20 plantes). (1) Nombre et signe des traitements. (2) Nombre des grappes. (3) Nombre des fleurs, sur la 1-e, 2-e et 3-e grappe. (4) Nombre des nouaisons sur les trois grappes. (5) Nombre total des fleurs. (6) Nombre total des nouaisons.

Tableau 3. Poids sec (g) de la plante et de ses parties au cours de la période végétative. (1) Nombre et signe du traitement. (2) Date de la prise d'essai. (3) Racines. (4) Tiges. (5) Feuilles. (6) Fruits. (7) Total.

Tableau 4. Poids de la récolte par pied. (1) Traitement. (2) Récolte moyenne, pièces. (3) Récolte totale, g. (4) Poids d'une baie, g.